

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁶

H01B 1/22

C09D 5/24

[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 91102031.4

[45]授权公告日 1999 年 4 月 14 日

[11]授权公告号 CN 1042983C

[22]申请日 91.3.28 [24]颁证日 99.1.9

[21]申请号 91102031.4

[73]专利权人 旭化成工业株式会社

地址 日本大阪府

[72]发明人 横山明典 胜又勉 中鸟齐

[56]参考文献

JP 平 1-231208A 1989. 9. 14 H01VB1/22

JP 昭 56-155259A 1981. 12. 1 C09D5/24

JP 昭 56-155259A 1981. 12. 1 C09D5/24

JP 昭 56-8852A 1981. 1. 29 H05K1/09

审查员 王冬峰

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 杨丽琴

权利要求书 2 页 说明书 23 页 附图页数 0 页

[54]发明名称 铜合金系组合物

[57]摘要

用通式 Ag_xCu_y (但, $0.001 \leq x \leq 0.999$, $0.001 \leq y \leq 0.999$, $x+y=1$ 原子比) 表示的、由铜合金粉 100 重量份, 和有机粘合剂 5—200 重量份, 以及能除去铜氧化物的添加剂 0.01—100 重量份构成的铜合金系组合物; 以及用该组合物的网板印刷用浆料, 电磁波屏蔽、导电性粘合剂、电极用浆料及通孔用浆料。

ISSN 1000-8427

权 利 要 求 书

1. 一种铜合金系组合物, 其特征在于, 所述组合物包括:
100 重量份的一种铜合金粉末,
所述铜合金的通式为 Ag_xCu_y , 式中, x 和 y 是原子比,
 $0.001 \leq x \leq 0.4$
 $0.6 \leq y \leq 0.999$, 且
 $x + y = 1$;
5-200 重量份的一种或一种以上的有机粘合剂; 以及
0.01-100 重量份的一种能去除铜氧化物的添加剂,
上述通式 Ag_xCu_y 表示的铜合金粒子表面的银浓度比平均银浓度高 2.1 倍以上, 而且, 在所述表面附近有从内部向表面银浓度增加的区域。
2. 根据权利要求 1 所述的铜合金系组合物, 其特征在于, 上述铜合金粉末的平均粒径是 0.1-100 微米。
3. 根据权利要求 1 所述的铜合金系组合物, 其特征在于, 所述铜合金粉末是用惰性气体进行雾化的方法制造的。
4. 根据权利要求 1 所述的铜合金系组合物, 其特征在于, 所述有机粘合剂是从热固化性树脂, 热塑性树脂、电子射线固化性树脂、光固化性树脂、电子射线分解型树脂、光分解型树脂中选择出来的 1 种以上的树脂。
5. 根据权利要求 1 所述的铜合金系组合物, 其特征在于, 能除去铜氧化物的添加物包括脂肪酸及其金属盐、二羧酸、羟基羧酸、酚类、金属螯合物形成剂, 高级脂肪族胺、有机钛酸酯化合物、松香、蒎及其衍生物中选择出来的一种以上的物质。

6.将权利要求 1-5 中任何一项所述的铜合金系组合物印刷在下述基板中一种以上基板上而得到的成形物，所述基板是选自玻璃环氧树脂基板，纸酚醛树脂基板、纸环氧树脂基板，聚酯树脂基板、聚砒树脂基板、聚醚树脂基板、聚酰亚胺树脂基板、BT 树脂基板、聚醚砒树脂基板，玻璃聚酰亚胺树脂基板，聚丁二烯树脂基板、聚苯醚树脂基板、聚苯硫醚树脂基板，含氟树脂基板、氧化铝基板、氮化铝基板、铝基板、不锈钢基板的硬质基板或挠性基板中的 1 种以上的基板。

说明书

铜合金系组合物

本发明涉及具有导电性优良、且耐氧化性良好，耐迁移性优良等特性的铜合金系组合物浆料以及使用该浆料的导电体，可用作电磁波屏蔽、导电性粘合剂、导电电路用浆料、电极用浆料、网板印刷用浆料、印刷电阻端子用浆料、通孔用浆料、接点材料等。

以前，作为导电性浆料或导电性组合物，公知有金、白金、钯、银、银钯等贵金属(例如，特开昭 56-70064、51-124655、59-45355、特开平 1-98674)、或镍(例如，特开昭 58-53966)、镀银的铜(例如，特开昭 56-8892、特开平 1-231208)、铜(例如，特开昭 56-163166、特开昭 62-74967、63-89577、57-55974、特开平 2-16172)等金属粉中添加有机粘合剂，并根据需要添加溶剂，添加物使之分散的物质。

用作公知导电性浆料的物质具有以下缺点。铜虽然价廉，但容易氧化而降低导电性。也试图在用铜粉的浆料中添加防氧化剂，虽在初期除去粉末表面的铜氧化物并获得导电性，但在涂膜后，在高温或高湿度中接点电阻仍然立即增加使导电性降低。使用银粉的导电性浆料是公知的，但有迁移问题。使用铜粉上镀过银的粉末的导电性浆料也是公知的，但很难在微粉末上均匀地镀上银，还有银的剥落问题和迁移问题。而且，银和铜之间易产生局部电池，反而容易使铜氧化。虽然公开了使银和铜机械强制接合的方法(例如，特开昭 56-155259、57-98572)，但由于是机械结合，其缺点是防止银的迁移方面缺乏效果。

本发明的目的在于提供一种能克服上述缺点，具有导电性优良，长期耐氧化性优良、且耐迁移性优良的铜合金系组合物，它可用作廉价导电性浆料。

本发明的另一目的在于提供一种使导电性浆料长期稳定化的方法，特别是通过改良耐氧化性迁移使之长期稳定的方法。

用于本发明的铜合金粉末是用喷雾法制作。最好是气体喷雾法、水喷雾法；特别好的是惰性气体喷雾法。本发明中所用的惰性气体喷雾法最好是由本发明者们已公开的美国专利第 07/395531 号的方法。例如，将特定组分的铜、银混合物或合金放在惰性气氛中或真空中，在使用高频感应加热的坩埚中溶解。此时，作为惰性气氛，是指和熔液完全不反应或仅极缓反应的气氛。例如，最好是氮、氦、氩、氙为主要成分的气氛。从坩埚前端将熔液向惰性气氛中喷出。喷出的同时，将压缩过的惰性气体经过热膨胀而产生的高速气流向熔液喷出，这是一种喷雾法。此处用的惰性气体，是指和某种组成的熔液完全不反应或仅极缓慢反应的气体。例如，氮、氦、氩、氙及它们的混合物为最佳。此时，气体中所含的氧以 2% 以下为好，0.1 以下为更佳。

气体的压力(膨胀前)以 $5\text{kg/cm}^2\text{G}$ 以上为好， $15\text{kg/cm}^2\text{G}$ 以上为更佳。高速气流的速度，在气体喷咀出口处以 50m/秒 以上为好， 100m/秒 以上更好， 300m/秒 以上为最佳。气体和熔液的质量速度比(气体质量速度/熔液质量速度)以 0.1 以上为好，1 以上更好。此时的冷却速度， 10^2°C/秒 以上 10^9°C/秒 以下为好，最好是 10^7°C/秒 以上 10^9°C 以下。

采用水雾法时，由坩埚前端喷出该组成的熔液。喷出的同时，向喷咀前端喷出的熔液，由喷咀喷出加压水，与该组成的熔液产生冲突使之微粒子化，并骤冷凝固。此时，水的质量速度/熔液质量速度比是 10 以上为好，40 以上为更好。水喷咀出口处的水速度以 80m/秒 以上为好， 100m/秒 以上为更好。将加压水从喷咀前端喷出时的压力，以 $50\text{kg/cm}^2\text{G}$ 以上为好， $100\text{kg/cm}^2\text{G}$ 以上为更好。

本发明所用的是 Ag_xCu_y (但 $0.001 \leq x \leq 0.999$, $0.001 \leq y \leq 0.999$, $x+y=1$, 原子比), x 不足 0.001 时得不到足够的耐氧化性，而 x 超过

0.999 时耐迁移性不充分。本发明中所用的铜合金粉末为 $0.001 \leq x \leq 0.4$ 时, 粉末表面的银浓度比平均银浓度高, 且在表面近旁有银浓度从内部向表面, 银浓度增加的领域, 表面的银浓度是平均银浓度的 2.1 倍或以上, 更好是 3 倍以上 40 倍以下, 4 倍以上 15 倍以下为最好。银的浓度 x 以 $0.005 \leq x \leq 0.3$ 为好, 更好是 $0.01 \leq x \leq 0.25$ 。

本发明中所用的 $0.001 \leq x \leq 0.4$ 的铜合金粉, 表面的银浓度比平均银浓度高, 关于低熔点银在表面浓缩的机构, 已由本发明者们公开(美国专利号(USSN) 07/395531 号), 其看法如下。例如, 认为由于与高速气流气体冲突而产生的微细金属滴伴随高速气流一边高速行走一边骤冷凝固。在该凝固过程中富有低熔点银的液相排出至表面以致延缓固化, 在表面上产生银浓缩的粉末。

银浓度 x 超过 0.4 的合金粉情况下($0.4 < x \leq 0.999$), 特别适用于要求高温耐氧化性的情况。银浓度 x 超过 0.4 的合金粉, 由于表面银浓度高, 而且直至粒子内部也有相当多的银存在, 因此对防止铜的氧化是有效的, 而且由于粉末中的银与铜合金化, 因此还具有耐迁移性高的优点。

由水喷雾法制成的骤冷凝固粉末, 含有许多不规则状物质, 而在本发明中, 属于球状粒子范畴。

本文中, 银浓度 x 是指 $\text{Ag}/(\text{Ag}+\text{Cu})$ (原子比)。表面及表面近旁的银浓度测定用的是 xPS(x 射线光电子分光分析装置: KRATOS 公司制 XSAM800)。铜浓度 y 是指 $\text{Cu}/(\text{Ag}+\text{Cu})$ 原子比)。

首先, 在试料台上安装具有导电性的碳两面粘接带, 不使试料粉末变形地静静地使之附着以致完全覆盖在两面带上。银浓度的测定条件: 入射光的 $\text{K}\alpha$ 线(电压 12KV、电流 10mA), 光电子的取出角相对于试料面为 90 度, 室内压力 10^{-8} torr 时进行。

侵蚀条件: 用氩离子枪在加速电压 3KeV、氩离子射线对试料面的入

射角45度, 室内压力 10^{-7} torr, 10分钟内进行。

银浓度的测定: 测定和侵蚀相继重复进行5次, 将最初2次测定值的平均值定为表面银浓度。

平均银浓度的测定, 是将试料放在浓硝酸中溶解, 用ICP(高频感应结合型等离子发光分析计)测定。

本发明中所用的合金粉末, 其平均粒径为 $0.1-100\ \mu\text{m}$ 。不足 $0.1\ \mu\text{m}$ 时, 接触电阻增加, 有损于导电性。若超过 $100\ \mu\text{m}$ 时, 则不适合于网板印刷。以 $0.1-50\ \mu\text{m}$ 为好, 更好是 $0.5-30\ \mu\text{m}$ 。平均粒径的测定, 采用激光衍射型粒度布计(SALD 110)。作为测定法, 是使粉末在乙二醇溶液中充分分散(粉末浓度 $1-20 \times 10^{-9}\ \text{g/cc}$)进行5次测定。将体积累积平均值5次测定的平均值定为平均粒径。

粒子的形状, 最好是球状, 鳞片状及它们的混合物。采用鳞片状粉末时, 可用公知的方法即机械地使之偏平的公知方法, 例如, 可列举捣碎机、球磨机等方法。

本发明中所用的铜合金粉末, 只要无损于其特性, 不防在熔融时添加Al、Zn、Sn、Pb、Si、Mn、Bi、Mo、Cr、Ir、Nb、Sb、B、P、Mg、Li、C、Na、Ba、Ti、In、Au、Pd、Pt、Rh、Ru、Zr、Hf、Y、La等金属, 半金属及其化合物, 与本发明中所用粉末的同时, 还可混合由Al、Zn、Sn、Pb、Si、Mn、Bi、Mo、Cr、Ir、Nb、Sb、B、P、Mg、Li、C、Na、Ba、Ti、In、Au、Ag、Cu、Pd、Pt、Rh、Ru、Zr、Hf、Y、La等金属, 半金属及其化合物构成的粉末。

本发明中所用的粘合剂, 可列举从热固化性树脂, 热可塑性树脂, 光固化性树脂, 电子射线固化性树脂, 光分解型树脂, 电子射线分解型树脂中选择出来的一种以上的树脂, 作为热可塑性树脂, 可列举从热可塑性丙烯酸树脂、醇酸树脂、氯乙烯树脂、聚氨酯树脂、聚酯树脂、氯乙烯-乙酸乙烯共聚物、乙酸乙烯树脂、乙烯-乙酸乙烯共聚物、聚碳

酸酯树脂，苯乙烯类树脂中选择出来的一种以上的树脂。

作为热固化性树脂，最好是从环氧树脂、酚醛树脂、氨基树脂、醇酸树脂、聚氨酯树脂、聚酯树脂、热固化性丙烯酸树脂、聚酰亚胺树脂、三聚氰胺-醇酸树脂及它们的改性树脂中选择出来的一种以上的树脂。

作为环氧树脂，可列举分子量38 8000的双酚A型环氧树脂，环氧可溶型酚醛树脂，环氧酚醛可溶可熔型树脂、溴化双酚A型环氧树脂、脂环式环氧树脂、链状环氧树脂、聚亚烷基醚型环氧树脂、聚缩水甘油醚型环氧树脂、二缩水甘油醚型环氧树脂、二缩水甘油酯型环氧树脂、二聚物酸系二缩水甘油酯型环氧树脂、环氧丙烯酸酯树脂，以及它们的酚性OH末端改性环氧树脂、脂肪酸改性环氧树脂、聚氨酯改性环氧树脂等。还可根据需要使用公知的反应稀释剂。例如，可列举二缩水甘油醚、乙二醇二缩水甘油醚、1,3-丁二醇二缩水甘油醚、丁二烯双氧化物、乙二醇二缩水甘油醚、乙烯基环己烷双环氧化物、三缩水甘油氰酸酯、N-二缩水甘油胺、二乙烯基苯双环氧化物等，但并不限于这些物质。

作为酚醛系树脂，可列举可溶可熔酚醛树脂、可溶型酚醛树脂、烷基可溶性酚醛树脂、二甲苯树脂改性可溶性酚醛树脂、松香改性酚醛树脂等。其中，以可溶性酚醛型、改性可溶性酚醛型树脂为好。

作为氨基树脂，例如可列举甲基化三聚氰胺树脂、丁基化三聚氰胺树脂、苯并脉胺树脂、尿素树脂、丁基化尿素树脂等。最好是用作热固化性丙烯酸树脂、酚醛系树脂、环氧系树脂交联剂的物质。

作为聚酰亚胺树脂，例如可列举缩合型聚酰亚胺和双马来酸系树脂，或分子末端上具有乙炔基等的加成型聚酰亚胺。

作为固化促进剂，可根据需要使用有机聚胺、酸酐、双氰胺、苯并脉胺、双胍、烷基苯基双胍、二苯基双胍、三氟化硼、胺化合物等公知

的固化剂。

作为丙烯酸树脂,最好使用作为官能团是酸值($-\text{COOH}$) $10-80 \text{ mg/g}$, 羟基($-\text{OH}$) 值 $40-250 \text{ mg/g}$ 的,特别是, $50-200$ 的羟基值为好,酸值 $20-75$ 为好。为了提高耐水性,最好使用具有羟丁基的丙烯酸树脂。作为分子量,可使用 2400 以上的、 4500 以上为好、 16000 以下为好。

作为聚酯树脂或醇酸树脂,最好是平均分子量为 4000 以上, 7000 以上更好。

作为聚氨酯树脂,可使用形成聚氨酯的聚氨酯的预聚物,最好是将末端活性异氰酸酯基用活性氢化合物嵌段化的嵌段异氰酸酯预聚物为主体的物质。

使用热固化性树脂时,作为加热方法,可列举箱式热风对流炉,连续式热风炉、马弗式加热炉,近红外线炉,远红外线炉、气相加热炉等公知的方法。作为干燥或热固化的温度,只要是对基板特性没坏影响的温度都行,可根据目的进行适当选择。作为固化气氛,可在空气中(氧浓度约 20%),而氧浓度低或不存在的氣氛中也行。

作为光固化性树脂,可列举紫外线固化性树脂,可视光线固化性树脂,最好是紫外线固化性树脂。用紫外线固化性树脂时,可与光引发剂,光引发助剂同时使用光聚合性低聚物、光聚合性单体。

作为光聚合性低聚物是低分子量反应性分子(从数百至数千)、在聚酯、环氧、聚氨酯等骨架上作为官能团附加二个以上的丙烯酸基、甲基丙烯酸基物质,例如,环氧丙烯酸酯、聚氨酯丙烯酸酯、聚酯丙烯酸酯、聚醚丙烯酸酯。作为光聚合性单体,是每1分子上具有1个或2个以上的丙烯酰基($\text{CH}_2=\text{CHCO}-$)或甲基丙烯酰基($\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)\text{CO}-$),最好是具有1个以上单官能丙烯酸酯(甲基),有2个以上多官能基丙烯酸酯,其它乙烯基($\text{CH}_2=\text{CH}-$)的物质。作为单官能基丙烯酸酯,例如有烯丙基丙烯酸酯、烯丙基甲基丙烯酸酯、苄基丙烯酸酯(甲基)、并冰片基丙

烯酸酯、环己基丙烯酸酯(甲基)、N,N-二甲基氨基乙基丙烯酸酯、缩水甘油甲基丙烯酸酯、月桂基丙烯酸酯、聚乙烯丙烯酸酯90甲基丙烯酸酯、三氟乙基甲基丙烯酸酯等。作为多官能基丙烯酸酯,例如可列举1,4-丁二醇二丙烯酸酯、1,6-己二醇二丙烯酸酯、二乙二醇二丙烯酸酯、新戊二醇丙烯酸酯、聚乙二醇400丙烯酸酯、三丙基乙二醇二丙烯酸酯、双酚A二乙氧基二丙烯酸酯、四乙二醇二丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、季戊四醇三丙烯酸酯等。作为具有乙烯基的反应性单体,例如可使用苯乙烯、乙烯基甲苯、乙酸乙烯基、N-乙烯基吡咯烷酮等单官能单体。

与上述低聚物、单体同时使用的光引发剂,最好是吸收紫外线而产生基团的物质,可使用乙酰苯系、噻恶烷系、苯偶因系、过氧化物系等公知的光引发剂。例如,可列举二乙氧基乙酰苯、4-苯氧基二氯乙酰苯、苯偶因,苯偶因乙醚、苯偶因异丙醚、苄基二甲基酮缩醇、二苯甲酮、噻吨、2-乙基蒽醌等。

可用于本发明的光引发助剂,其本身不会因紫外线照射而活化,但与光引发剂同时使用时,比单独使用光引发剂更能促进开始反应,从而有效地进行固化反应,可使用脂肪族、芳香族的胺。例如,可使用三乙醇胺、N-甲基二乙醇胺、米蚩酮、4,4'-二乙基氨基苯酮等公知的光引发助剂。

作为固化方法,例如,在室温或室温以上,最好40-80°C时,以水银灯紫外线发生装置作为光源照射涂敷的涂膜。作为光源,可用公知的装置,但最好是100瓦/cm以上。照射时间以数秒至十秒为充分。作为好的树脂,可列举聚酯丙烯酸酯树脂、环氧丙烯酸酯树脂、聚氨酯丙烯酸酯树脂。

作为电子射线固化性树脂,可采用上述光固化性树脂(光重合性低聚物,光聚合性单体)。用电子射线固化时,由于高电压加速的电子的

能量大，比起光来其物质的透过性大，因此固化能力大，而且能在室温下固化。上述低聚物、单体吸收电子射线而产生离子、基团，因此原则上不需要光引发剂、光引发助剂。电子射线固化时可用公知的方法。例如，涂膜厚 $100\ \mu\text{m}$ 以下时，最好是 $150\ \text{KV}$ 以上的加速电压，可使用公知的方法。

本发明之铜合金系组合物，相对于铜合金粉末 100 重量份，有机粘合剂为 $5-200$ 重量份；不足 5 重量份时，没有足够的树脂量使涂膜中的导电性金属粉末结合，因而会降低导电性及机械强度；若超过 200 重量份时，导电性金属粉量不充分，因而得不到导电性。以 $5-100$ 重量份为好，更好是 $5-50$ 重量份。

使用本发明之铜合金系组合物时，还可根据需要使用溶剂。作为溶剂的量，相对于铜合金粉末和有机粘合剂的总量 100 重量份，最好含有 $0-100$ 重量份。可用于本发明的溶剂，根据树脂而不同，可用公知的溶剂，例如，最好是含有甲苯、二甲苯等的芳香族类、甲基乙基酮、甲基异丁基酮等的酮类、乙酸丁基，乙酸乙基等的酯类、乙二醇一甲醚、乙二醇一乙醚、乙二醇一丁醚、乙二醇二甲醚、乙二醇-正丁醚、乙二醇一正己醚、乙二醇一烯丙基醚、乙二醇十二烷基醚、乙二醇一异丁基醚、乙二醇一异丙基醚及其乙酸酯、二乙二醇一甲醚、二乙二醇一乙醚、二乙二醇一丁醚、二乙二醇一异丁醚、二乙二醇十二烷基醚、二乙二醇一己醚及其乙酸酯、二乙二醇甲醚、二乙二醇乙醚、二乙二醇丁醚、三乙二醇-甲醚、三乙二醇十二烷基醚、三乙二醇-正丁醚及其乙酸酯、三乙二醇二甲醚和 α -萜烯醇、 β -萜烯醇、异丙醇、丁醇等醇类、苯酚、氯酚等酚类、二噁烷、二甲基乙酰胺、二甲基甲酰胺， N -甲基吡咯烷酮， γ -内酯中选择出来的一种以上的物质。

本发明之铜合金系组合物，含有能除去铜氧化物的添加剂，相对于铜合金粉末 100 重量份，为 $0.01-50$ 重量份，该添加剂具有还原粉末表

面铜氧化物或具有从粉末表面溶出除去铜氧化物机能。即，本发明之铜合金系组合物的导电机构，是通过粉末互相间的接点而具有导电性，因此各粒子的表面特性是重要的。本发明中所用的铜合金粉末，粒子表面上银被浓缩，而除去或还原粉末表面上存在的铜氧化物则充分确保银的接点，对高温或高湿度中的粒子表面耐氧化性显示出长期的稳定性。

相反，用公知铜粉的浆料中，即使用氧化物去除剂表面处理，新的接点还是铜-铜接点，因此在长时间高温或高湿度中表面被氧化且导电性慢慢恶化。采用公知银粉的浆料，添加本发明之添加剂，反而在银表面上吸附添加剂使粒子接点电阻增加从而损害导电性。

关于添加剂的使用量，不足 0.1 重量份时则得不到充分的导电性，而超过 50 重量份时反而在粒子表面上吸附添加剂从而损害导电性。因此，最好是相对于粒子表面铜氧化物的存在量来添加必要量，以 1-50 重量份为好，最好是 1-30 重量份。

本发明中所用的添加剂，是从脂肪族、二羧酸、羟基羧酸及其金属盐、酚化合物、金属螯合物形成剂、高级脂肪酸胺、有机钛化合物、松香、蒽及其衍生物中选择出来的一种以上物质。

作为脂肪酸，可列举饱和脂肪酸(例如，乙酸、丙酸、丁酸、戊酸、己酸、庚酸、辛酸、癸酸、月桂酸、十三烷酸、肉豆蔻酸、十五烷酸、十七烷酸、硬脂酸、十九烷酸、花生酸、山萘酸等)，和不饱和脂肪酸(例如，丙烯酸、油酸、反油酸、鲸蜡烯酸、芥酸、巴西烯酸、山梨酸、亚油酸、花生油烯酸、硬脂炔酸等)及其金属盐(例如，铜、铁、镁、锰、银等)。此时，为了制作密合性高的涂膜，最好是高级脂肪酸的金属盐或碳原子数 13 以下的脂肪酸及其金属盐。

作为二羧酸，可列举出脂肪族饱和二羧酸(例如，草酸、丙二酸、琥珀酸、戊二酸、己二酸、庚二酸、辛二酸、壬二酸、癸二酸)和脂肪